

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-221588

(P2000-221588A)

〈43〉公開日 平成12年8月11日(2000.8.11)

(51) Int.Cl.
G 0 3 B 21/00
G 0 2 B 7/18
H 0 4 N 5/74

識別記号

F I
G 0 3 B 21/00
H 0 4 N 5/74
G 0 2 B 7/18

テマコト(参考)
2H043
5C058

審査請求 未請求 請求項の数15 O.L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-25345

(22)出願日 平成11年2月2日(1999.2.2)

(71) 出願人 000002369

セイコーホーリー株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 藤森 基行

長野県諏訪市大和3丁目3番3号 セイコ
ーエプソン株式会社内

(72) 発明者 北林 雅志

長野県飯田市大和3丁目3番3号 セイコ
ーエプソン株式会社内

(74)代理人 100061273

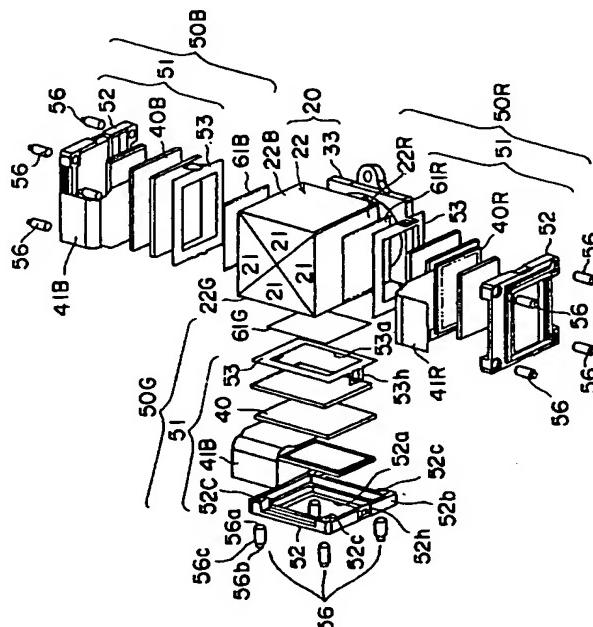
弁理士 佐々木 宗治 (外3名)
Fターム(参考) 2H043 AA03 AB06 AB09 AB33 AD03
AE02 BC01 BC08
5C058 AB06 EA11 EA26 EA52

(54) 【発明の名称】重気光学装置取り付けユニット及びそれを利用した投影型表示装置

(57) 【要約】

【課題】 プリズムに対する液晶パネルユニットの位置決め固定作業が効率化及び高精度化でき、かつ小型化可能な投写型表示装置を提供する。

【解決手段】 液晶パネル40R, 40G, 40Bを保持し周囲に複数の孔52cが設けられたパネル枠体51と、一方の端面に平坦部56aを有し該平坦部が設けられる側とは異なる側の端部に異形部56bを有して孔52cに挿入される固定ピン56とを備え、プリズム光合体22の光入射面と固定ピン56の平坦部56aとを接着剤で固定し、かつパネル枠体51の孔52c内部と固定ピン56の外周面56cとを接着剤で固定してなる投写型表示装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光を変調する電気光学装置と、前記電気光学装置が取り付けられるプリズムと、変調された光を投写する投写レンズとを有する投写型表示装置であつて、
前記電気光学装置を保持し周囲に複数の孔が設けられた電気光学装置枠体と、
一方の端面に平坦部を有し前記孔に挿入される固定ピンとを備え、
前記プリズムの光入射面と前記固定ピンの前記平坦部とを接着剤で固定し、かつ前記電気光学装置枠体の孔内部と前記固定ピンの外周面とを接着剤で固定してなることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項2】 前記電気光学装置枠体の外郭が、前記プリズムの光入射面の外周と同じか又はそれより内側にあることを特徴とする請求項1に記載の投写型表示装置。

【請求項3】 前記電気光学装置枠体が略矩形であり、前記孔が該電気光学装置枠体の四隅に設けられていることを特徴とする請求項1又は2のいずれかに記載の投写型表示装置。

【請求項4】 前記固定ピンは前記平坦部が設けられる側とは異なる側の端部に異形部を有し、該異形部が前記電気光学装置枠体の表面から突出していることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の投写型表示装置。

【請求項5】 前記固定ピンは中央部が膨らんだ樽型形状であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の投写型表示装置。

【請求項6】 前記固定ピンは中央部が両端部より細くなつた形状であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の投写型表示装置。

【請求項7】 前記固定ピンの前記平坦部の周囲が面取りされた形状であることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の投写型表示装置。

【請求項8】 前記固定ピンの前記平坦部側の外周面に溝を設けたことを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の投写型表示装置。

【請求項9】 光を変調する電気光学装置をプリズムに取り付けるための電気光学装置取り付けユニットであつて、

前記電気光学装置を保持し周囲に複数の孔が設けられた電気光学装置枠体と、
一方の端面に平坦部を有し前記孔に挿入される固定ピンとを備え、
前記プリズムの光入射面と前記固定ピンの前記平坦部とを接着剤で固定し、かつ前記電気光学装置枠体の孔内部と前記固定ピンの外周面とを接着剤で固定することを特徴とする電気光学装置取り付けユニット。

【請求項10】 前記電気光学装置枠体が略矩形であり、前記孔が該電気光学装置枠体の四隅に設けられてゐることを特徴とする請求項9に記載の電気光学装置取り

付けユニット。

【請求項11】 前記固定ピンは前記平坦部が設けられる側とは異なる側の端部に異形部を有し、該異形部が前記電気光学装置枠体の表面から突出していることを特徴とする請求項9又は10のいずれかに記載の電気光学装置取り付けユニット。

【請求項12】 前記固定ピンは中央部が膨らんだ樽型形状であることを特徴とする請求項9～11のいずれかに記載の電気光学装置取り付けユニット。

10 【請求項13】 前記固定ピンは中央部が両端部より細くなつた形状であることを特徴とする請求項9～11のいずれかに記載の電気光学装置取り付けユニット。

【請求項14】 前記固定ピンの前記平坦部の周囲が面取りされた形状であることを特徴とする請求項9～13のいずれかに記載の電気光学装置取り付けユニット。

【請求項15】 前記固定ピンの前記平坦部側の外周面に溝を設けたことを特徴とする請求項9～13のいずれかに記載の電気光学装置取り付けユニット。

【発明の詳細な説明】

20 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ダイクロイックプリズムや偏光ビームスプリッタのようなプリズムに、液晶パネル等の電気光学装置を取り付けるためのユニット、及びそれを利用してなる投写型表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 本願発明に関連する、プリズムに液晶パネル等の電気光学装置を取り付けた従来の投写型表示装置の例は、例えば特開平10-10994号に開示されている。そこで、特開平10-10994号に開示された技術を、図9の分解構成図に基づき簡潔に説明する。

【0003】 投写型表示装置のプリズム合成体72の光入射面72Rには、液晶パネルユニット70Rが取り付けられている。このパネルユニット70Rは、プリズム合成体72の光入射面72Rに接着固定される最内側の固定枠体76と、液晶パネル80Rを収納保持する最外側のパネル枠体73と、固定枠体76とパネル枠体73の中間に配置される中間枠体77から構成されている。パネル枠体73は、第1枠体74と第2枠体75とを有

40 し、さらに、液晶パネル80Rをこれらの枠体74、75に挟み込まれた状態で保持している。

【0004】 そして、中間枠体77の四隅から外側に突設された係合突片77bが、パネル枠体73（の第1枠体74）の四隅に形成された係合孔74bに嵌入接着されるとともに、中間枠体77とパネル枠体73の間に略三角柱形状のスペーサ78を介装させて、中間枠体77とパネル枠体73を接着固定するようしている。以下に、この構成を得る工程を、図10に示すフロー図によつて説明する。

50 【0005】 すなわち、まず、プリズム合成体72の光

入射面72Rに、固定枠体76を位置決めして接着剤により接着固定する(S1)。そして、この接着固定した固定枠体76の外側に中間枠体77を位置決めして、4本のねじ79をねじ孔77a, 76aに挿入して固定する(S2)。

【0006】しかる後に、液晶パネル80Rが収納保持されているパネル枠体73の第1枠体74に設けられた係合孔74b内に接着剤を装填し、この係合孔74bに中間枠体77の係合突片77bを嵌入させることにより、パネル枠体73を中間枠体77に装着する(S3)。

【0007】次に、この状態で液晶パネル80Rを点灯させ(S4)、液晶パネル80Rのフォーカス調整、アライメント調整を行う(S5, S6)。工程S4～S6は、液晶パネル80Rの光軸上の位置やこれに対する傾き等の位置を調整するために行われるものである。

【0008】次に、係合孔74bに装填されていた接着剤を硬化して、中間枠体77とパネル枠体73の仮固定を行う(S7)。その後、液晶パネル80Rの画素の位置のズレ量を点検する(S8)。その結果、ズレ量が許容範囲を越えていた場合(不良の場合)は、パネル枠体73を取り外し(S13)、前述の工程S3へ戻す。

【0009】一方、ズレ量が許容範囲内であった場合(良好な場合)は、スペーサ78に接着剤を塗布し(S9)、これを仮固定された中間枠体77とパネル枠体73の間に形成された所定の案内部分に装着する(S10)。そして、スペーサ78とパネル枠体73と中間枠体77との間の接着剤を硬化させることにより、パネル枠体73をプリズム合成体72に対して本固定する(S11)。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の装置の場合、プリズムに固定される固定枠板は、固定用ねじ孔を確保するためにプリズム外周より突出しており、それが装置の小型化を阻害していた。また、固定枠板及び中間枠板が必要な構造のため、プリズムユニットの更なる小型化が妨げられていた。更に、液晶パネルユニットのプリズムへの固定には、固定枠板と中間枠板を固定するためのねじ、パネル枠体と中間枠板とを仮固定するための中間枠板の突起とパネル枠体の孔、及び、パネル枠体と中間枠体とを本固定するスペーサおよび接着剤等、多くの固定手段とそれに伴う工程が必要とされており、作業効率や位置決め精度の観点からも改善の余地があった。

【0011】そこで、本発明は、電気光学装置とプリズムとの固定に供されていた従来の固定枠板やスペーサに代えて、数個の固定ピンと接着剤だけでこれらを固定できる投写型表示装置を提案することにより、装置の小型化、光合成手段と電気光学装置の固定作業の簡易効率化、及び位置決めの高精度化を図ろうとするものであ

る。

【0012】

【課題を解決するための手段および作用】上記目的を達成するために、本発明は、以下の手段を採用する。

【0013】光を変調する電気光学装置と、前記電気光学装置が取り付けられるプリズムと、変調された光を投写する投写レンズとを有する投写型表示装置であって、前記電気光学装置を保持し周囲に複数の孔が設けられた電気光学装置枠体と、一方の端面に平坦部を有し前記孔に挿入される固定ピンとを備え、前記プリズムの光入射面と前記固定ピンの前記平坦部とを接着剤で固定し、かつ前記電気光学装置枠体の孔内部と前記固定ピンの外周面とを接着剤で固定したものである。また、光を変調する電気光学装置をプリズムに取り付けるための電気光学装置取り付けユニットであって、前記電気光学装置を保持し周囲に複数の孔が設けられた電気光学装置枠体と、一方の端面に平坦部を有し前記孔に挿入される固定ピンとを備え、前記プリズムの光入射面と前記固定ピンの前記平坦部とを接着剤で固定し、かつ前記電気光学装置枠体の孔内部と前記固定ピンの外周面とを接着剤で固定したものである。

【0014】これらによれば、従来、プリズムの周囲から突出していた固定枠板が不要になるので、その分装置の小型化が達成され、しかも、プリズムと電気光学装置枠体との隙間を、適切な範囲(3mm以内、特に好ましくは1～2mm)まで狭めることも可能となる。さらに、組み付け部品が削減し、かつ固定ピンが孔内に置かれるために、電気光学装置枠体の位置決め作業性も容易となって、プリズムへの電気光学装置の固定作業性が向上する。加えて、固定ピンのプリズムからの取り外しも容易に行えることも実験から分かった。

【0015】また、前記電気光学装置枠体の外郭が、前記プリズムの光入射面の外周と同じか又はそれより内側にあるようにしたもののである。これによれば、プリズムの外周の内側で電気光学装置を固定することができ、プリズムのサイズに応じて装置の小型化が可能となる。また、前記電気光学装置枠体が略矩形であって、前記孔が該電気光学装置枠体の四隅に設けられたものである。これによれば、電気光学装置をプリズムに均等な力で固定できることとなり、より高精度の位置決めが可能となるとともに、周囲に均一に固定されるので、耐衝撃性も向上する。

【0016】また、前記固定ピンは前記平坦部が設けられる側とは異なる側の端部に異形部を有し、該異形部が前記電気光学装置枠体の表面から突出しているものである。これによれば、その異形部をチャッキングなどに利用して、固定ピンを電気光学装置枠体の孔に容易に挿入等でき、その位置調整も容易に行える。また、前記固定ピンを中央部が膨らんだ樽型形状としたものである。これによれば、投写レンズの像面歪曲に対応して、固定ピ

ンの中央部を支点として電気光学装置枠体が自由に動くことができ、電気光学装置の位置決め作業が一層容易となる。また、前記固定ピンを中央部が両端部より細くなった形状にしたものである。これによれば、中央部において固定ピンのばね性が向上するので、この部分で、熱膨張率の相違から電気光学装置とプリズムとの接合部に加わるストレスを軽減し、画素ズレを低減させることができる。

【0017】さらに、前記固定ピンの平坦部の周囲を面取りし、あるいは、この平坦部側の外周面に溝を設けたものである。これらによれば、固定ピンから下方への接着剤の流れを防止することが可能となる。

【0018】

【発明の実施の形態】次に、本発明の好適な実施例について添付図面を参照して説明する。

【0019】図1には、本発明に係る方法を適用した投写型表示装置の外観を示してある。本例の投写型表示装置1の外装ケース2は直方体形状をしている。この外装ケース2は、基本的には、アッパークース3と、ロアーケース4と、装置前面を規定しているフロントケース5から構成されている。そして、フロントケース5の中央からは投写レンズユニット6の先端側の部分が突出している。

【0020】図2には、投写型表示装置1の外装ケース2の内部における各構成部分の配置を示してある。この図に示すように、外装ケース2の内部において、その後端側には電源ユニット7が配置されている。これよりも装置前側に隣接した位置には、光源ランプユニット8および光学ユニット9が配置されている。さらに、光学ユニット9の前側の中央には、投写レンズユニット6の基端側が位置している。

【0021】一方、光学ユニット9の一方の側には、装置前後方向に向けて入出力インターフェース回路が搭載されたインターフェース基板11が配置され、これに平行に、ビデオ信号処理回路が搭載されたビデオ基板12が配置されている。さらに、光源ランプユニット8および光学ユニット9の上側には、装置駆動制御用の制御基板13が配置され、装置前端側の左右の角には、それぞれスピーカ14R、14Lが配置されている。

【0022】光学ユニット9の上方及び下方には装置内部冷却用の吸気ファン15A、15Bが配置されている。また、光源ランプユニット8の裏面側である装置側面には排気ファン16が配置されている。そして、電源ユニット7における基板11、12の端に面する位置には、吸気ファン15Aからの冷却用空気流を電源ユニット7内に吸引するための補助冷却ファン17が配置されている。

【0023】これらのファンのうち、ファン15Bは、主に、後述する液晶パネル40R、40G、40B冷却用のファンとして機能している。尚、ファン15Aを液

晶パネル40R、40G、40Bの冷却用に用いることもできる。

【0024】以下、図3に基づき光学ユニット9および光学系の構成について説明する。

【0025】図3(A)には、光学ユニット9の部分を示してある。この図に示すように、光学ユニット9は、その色合成手段を構成しているプリズムユニット20以外の光学素子が上下のライトガイド901、902の間に上下から挟まれて保持された構成となっている。上ラ

10 イトガイド901および下ライトガイド902は、それぞれ、アッパークース3およびロアーケース4の側に固定ねじにより固定されている。また、これらの上下のライトガイド901、902は、プリズムユニット20の側に同じく固定ねじによって固定されている。

【0026】プリズムユニット20は、ダイキャスト板である厚手のヘッド板30の裏面に固定ねじによって固定されている。このヘッド板30の前面には、投写手段としての投写レンズユニット6の基端側が同じく固定ねじによって固定されている。したがって、本例では、ヘ20 ッド板30を挟み、プリズムユニット20と投写レンズユニット6とが一体となるように固定された構造となっている。

【0027】図3(B)には、投写型表示装置1に組み込まれている光学系の概略構成を示してある。本例の光学系は、光源ランプ805と、均一照明光学素子であるインテグレータレンズ921、922を有する均一照明光学系923と、この照明光学系923から出射される光束Wを、赤、緑、青の各色光束R、G、Bに分離する色分離光学系924と、各色光束を変調する電気光学装30 置としての3枚の液晶パネル40R、40G、40Bと、変調された色光束を合成する色合成光学系としてのプリズム合成体22と、合成された光束を投写面上に拡大投写する投写レンズユニット6とから構成される。また、色分離光学系924によって分離された各色光束のうち、青色光束Bを対応する液晶パネル40Bに導くリレー光学系927を有している。

【0028】均一照明光学系923は、さらに、反射ミラー931を備えており、光源ランプ805からの出射光の光軸1aを装置前方向に向けて直角に折り曲げるよう40 している。このミラー931を挟み、インテグレータレンズ921、922が前後に直交する状態に配置されている。

【0029】色分離光学系924は、青緑反射ダイクロイックミラー941と、緑反射ダイクロイックミラー942と、反射ミラー943から構成される。まず、青緑反射ダイクロイックミラー941において、均一照明光学系923を通った光束Wのうち、そこに含まれている青色光束Bおよび緑色光束Gが直角に反射されて、緑反射ダイクロイックミラー942の側に向かう。赤色光束50 Rは、このミラー941を通過して、後方の反射ミラー

943で直角に反射されて、赤色光束の出射部944から色合成光学系の側に出射される。次に、緑反射ダイクロイックミラー942において、ミラー941において反射された青および緑の光束B、Gのうち、緑色光束Gのみが直角に反射されて、緑色光束の出射部945から色合成光学系の側に出射される。このミラー942を通過した青色光束Bは、青色光束の出射部946からリレー光学系927の側に出射される。本例では、均一照明光学素子の光束の出射部から、色分離光学系924における各色光束の出射部944、945、946までの距離が全てほぼ等しくなるように設定されている。

【0030】色分離光学系924の赤色光束及び緑色光束の出射部944、945の出射側には、それぞれ集光レンズ951、952が配置されている。したがって、各出射部から出射した赤色光束及び緑色光束は、これらの集光レンズ951、952に入射して平行化される。

【0031】平行化された赤色および緑色の光束R、Gは、偏光板60R、60Gによって偏光方向が揃えられた後、液晶パネル40R、40Gに入射して変調され、各色光に対応した画像情報が付加される。すなわち、これらの液晶パネル40R、40Gは、図示していない駆動手段によって画像情報に対応する画像信号によってスイッチング制御され、これにより、ここを通過する各色光の変調が行われる。このような駆動手段は、公知の手段をそのまま使用することができる。

【0032】一方、青色光束Bは、リレー光学系927を介し、さらに、偏光板60Bによって偏光方向が揃えた後、対応する液晶パネル40Bに導かれて、ここにおいて、同様に画像情報に応じて変調が施される。尚、本例の液晶パネル40R、40G、40Bは、例えば、シリコン TFTをスイッチング素子として用いたものを使用できる。

【0033】リレー光学系927は、集光レンズ974と入射側反射ミラー971と、出射側反射ミラー972と、これらのミラー間に配置した中間レンズ973と、液晶パネル40Bの手前側に配置した集光レンズ953から構成される。各色光束の光路の長さ、すなわち、光源ランプ805から各液晶パネルまでの距離は、青色光束Bが最も長くなり、したがって、この光束の光量損失が最も多くなる。しかし、リレー光学系927を介在させることにより、光量損失を抑制できる。

【0034】各液晶パネル40R、40G、40Bを通って変調された各色光束は、偏光板61R、61G、61Bに入射し、これを透過した光がプリズム合成体22に入射され、ここで合成される。本例では、ダイクロイックプリズムからなるプリズム合成体22を用いて色合成光学系を構成している。ここで合成されたカラー画像は、投写レンズユニット6を介して、所定の位置にある投写面7上に拡大投写される。

【0035】以下、図4に基づきプリズムユニット20

およびヘッド板30の構造について説明する。

【0036】図4には、ヘッド板30と、このヘッド板30に取り付けたプリズムユニット20及び液晶パネルユニット50R、50G、50Bを取り出して示してある。この図に示すように、ヘッド板30は、装置の幅方向に向けて垂直な姿勢で延びる垂直壁31と、この垂直壁31の下端から水平に延びる底壁32から基本的に構成されている。垂直壁31には、プリズムユニット20からの出射光が通過するための矩形の開口31bが形成されている。また、この垂直壁31には、多数の補強リブが形成され、その剛性を高めている。この垂直壁31を挟み、位置合わせした状態で、プリズムユニット20および投写レンズユニット6が固定されている(図3(A)参照)。従って、これら的一体性が高く、衝撃力等が作用しても、相互の位置ずれが発生するおそれは極めて少ない。

【0037】ヘッド板30の底壁32の上面にはプリズムユニット20が設置されている。プリズムユニット20は、略直角二等辺三角形の断面をした4個のプリズム21を、それらの斜面を相互に接合することによって構成された直方体形状のプリズム合成体22と、プリズム支持板33とを備えている(図5参照)。プリズム合成体22の底部は、プリズム支持板33の表面に接着等の手段により固定されており、プリズム支持板33がヘッド板の底壁32に取付け固定されている。プリズム合成体22の側面のうち光入射面として機能する三方の側面には、それぞれ、液晶パネル40R、40G、40Bを備えた各液晶パネルユニット50R、50G、50Bが取り付けられている。

【0038】次に、図5の液晶パネルユニットの分解構成図に基づき、プリズムユニット20(又はプリズム合成体22)に取り付けられた、本実施形態の特徴をなす液晶パネルユニット50R、50G、50Bの構成について説明する。

【0039】尚、液晶パネルユニット50R、50G、50Bは同じ構成であるため、以下では、液晶パネルユニット50Gを中心に説明する。ただし、図の角度によって、見やすい場合には、50R、50Bのユニットも参照する。

【0040】液晶パネルユニット50Gは、電気光学装置である液晶パネル40Gを内部に収納保持しているパネル枠体(電気光学装置枠体)51を備えている。このパネル枠体51は、光源側(外側)に配置される第1枠体52と、プリズム合成体22側(内側)に配置される第2枠体53を備え、これらの枠体の間に液晶パネル40Gが挟持された構造となっている。

【0041】さらに、パネル枠体51は、プリズム合成体22の光入射面22G内に収まる大きさ(外形)を有しており、その四隅に固定ピン56が挿入されている。

【0042】パネル枠体51は、この固定ピン56と接着剤を介して

プリズム合成体 22 の光入射面 22 G に位置決め固定される。尚、固定ピン 56 の構造については後に詳述する。また、パネル枠体 51 から上方に向けて伸びている部材は、配線用のフレキシブルケーブル 41 G である。

【0042】第1枠体 52 は、内側領域に矩形開口 52 a が形成され、一定厚さの周壁 52 b を備えた基本的に矩形の枠体である。周壁 52 b の内側には液晶パネルを収納するスペースがあり、周壁 52 b の左右側には第2枠体 53 と係合する係合溝 52 h が、そして、周壁 52 b の四隅には固定ピン 56 が貫通できる孔 52 c が、それぞれ設けられている。孔 52 c は、貫通する固定ピン 56 との間に接着剤が入る隙間をも有する大きさとする。尚、第1枠体 52 を、カーボンファイバあるいは炭酸カルシウムを混入した熱硬化性樹脂の成形品とすると、その熱膨張係数が一般的の樹脂素材に比べてプリズムを構成するガラスに近くなる。このため、プリズム合成体 22 に固定した状態において熱変形に起因した画素ズレを低減できる。

【0043】第2枠体 53 は、第1枠体 52 に収納された液晶パネルを保持するためのもので、内側領域に矩形開口 53 a が形成された板状の枠体である。第2枠体 53 の左右外側には、第1枠体 52 の係合溝 52 h と係合するフック 53 h が形成されている。

【0044】第1枠体 52 と第2枠体 53 とは、液晶パネル 40 R を挟んで、上記の係合溝 52 h とフック 53 h とにより嵌合されて、パネル枠体 51 を構成している。この場合、第1枠体 52 の孔 52 c が、液晶パネル 40 R 及び第2枠体 53 の外周の外側に位置するようにして、固定ピン 56 が孔 52 c を貫通してプリズム合成体 22 に到達するのに、障害とならないようにしている。

【0045】尚、パネル枠体 51 の構造はこの例に限られるものではなく、基本的に、液晶パネルを保持でき、かつ固定ピン 56 用の貫通孔を、液晶パネルを安定してプリズム合成体 22 に固定できる程度、周囲に備えた構造を有していればよい。

【0046】次に、図 6 に示す液晶パネルユニットの取付けフローを参照しながら、液晶パネルユニット 50 R, 50 G, 50 B のプリズムユニット 20 への取付方法を、詳細に説明する。

【0047】まず、プリズムユニット 20 のプリズム合成体 22 の光入射面 22 R, 22 G, 22 B に、偏光板 61 R, 61 G, 61 B を貼り付ける（図 6 の工程 S 1）。一方で、パネル枠体 51 の孔 52 c 内部及び固定ピン 56 を、アルコール等によって脱脂しておく（図 6 工程 S 2, S 3）。

【0048】次に、固定ピン 56 の平坦部 56 a 及び外周面 56 c に接着剤を塗布する（図 6 の工程 S 4）。そして、その固定ピン 56 を、その平坦部 56 a をプリズム側にし、他端の突起した異形部 56 b を利用してチャ

ッキングし、パネル枠体 51 の孔 52 c に挿入する（図 6 の工程 S 5）。そして、この固定ピン 56 を装着したパネル枠体 51 を、固定ピン 56 の平坦部 56 a を利用して、プリズム合成体 22 の光入射面 22 R, 22 G, 22 B に装着する（図 6 の工程 S 6）。この状態では、固定ピン 56 は、その平坦部 56 a における接着剤の表面張力によって、プリズム合成体 22 に装着されているだけである。

【0049】次に、液晶パネル 40 R, 40 G, 40 B 10 を点灯させる（図 6 の工程 7）。そして、フォーカス調整を行い、投写レンズ 6 のフォーカス面に、パネル枠体 51 に挟持された液晶パネル 40 R, 40 G, 40 B のフォーカス面を合わせ込む（図 6 の工程 S 8）。この工程 S 8 は、投写レンズユニット 6 の光軸を z 軸、これに直交する 2 つの軸を x 軸、y 軸とすると、x 軸方向の位置 (x)、x 軸を基準とした回転方向の傾き (x θ)、y 軸を基準とした回転方向の傾き (y θ)、合計で 3 軸方向の調整を行うものである。この調整は、液晶パネル 40 R, 40 G, 40 B の液晶層付近を基準として行われる。フォーカス調整後、フォーカス状態を確認し（図 6 の工程 S 9）、フォーカス調整の結果が不良であれば工程 S 8 に戻って、再度フォーカス調整を行う。

【0050】工程 S 9 において、フォーカス調整の結果が良好であれば、アライメント調整を行い、液晶パネル 40 R, 40 G, 40 B の画素の位置をあわせ込む（図 6 の工程 S 10）。この工程 S 10 は、投写レンズユニット 6 の光軸を z 軸、これに直交する 2 つの軸を x 軸、y 軸とすると、液晶パネル 40 R, 40 G, 40 B の x 軸方向の位置 (x)、y 方向の位置 (y)、及び、z 軸 20 を基準とした回転方向の傾き (z θ)、合計で 3 軸方向の調整を行うものである。アライメント調整は、3 つの液晶パネル 40 R, 40 G, 40 B のうち、いずれかの画素を基準として行なうことが好ましいが、それぞれ単独で行っても良い。

【0051】フォーカス調整及びアライメント調整を行っている間、固定ピン 56 は、接着剤の表面張力によって孔 52 c 内に間に保持されつつ、調整操作によるパネル枠体 51 の動きに追従して、その位置や方向を変化させる。アライメント調整後、各液晶パネル 40 R, 40 G, 40 B の画素のズレ量を確認し（図 6 の工程 S 1 1）、ズレ量が許容範囲外（不良）であった場合は、固定ピン 56 を取り外して廃却し（図 6 の工程 S 1 7）、新たな固定ピン 56 に取り替えて、工程 S 3 以降を繰り返す。

【0052】一方、工程 S 1 1 において、画素のズレ量が許容範囲内（良好）であった場合は、固定ピン 56 とプリズム合成体 22 及びパネル枠体 51 との間で接着剤の一次硬化を行う（図 6 の工程 S 1 2）。ここで、接着剤として紫外線硬化接着剤を用いた場合には、接着剤に 50 紫外線を所定時間照射することによって硬化を行う。こ

の紫外線を照射する時間は、接着剤の種類や量によって異なるが、通常は、数十秒～数分間である。

【0053】次に、再度、各液晶パネル40R, 40G, 40Bの画素のズレ量を確認する（図6の工程S13）。ズレ量が許容範囲外（不良）であった場合は、工程S11の場合と同様に、固定ピン56を廃却し（図6の工程S17）、新たな固定ピン56に取り替えて、工程S3以降を繰り返す。

【0054】一方、画素のズレ量が許容範囲内（良好）であった場合は、固定ピン56とパネル枠体51及び固定ピン56とプリズム合成体22との間の接着剤の硬化状態を確認する（図6の工程S14）。硬化状態が不良である場合には、工程S14の場合と同様に、固定ピン56を廃却し（図6の工程S17）、新たな固定ピン56に取り替えて、工程S3以降を繰り返す。

【0055】これに対して、硬化状態が良好である場合には、固定ピン56とパネル枠体51、及び、固定ピン56とプリズム合成体22との間の接着剤の二次硬化を行う（図6の工程S15）。

【0056】尚、二次硬化を行わずに、1回の硬化工程のみで接着剤の硬化を完了させることも可能であるが、本実施形態のように、硬化工程を2回に分けた方が、スループット向上という観点で好ましい。また、本実施形態のように、硬化工程を2回に分け、二次硬化を行う前にズレ量や硬化状態の判断をして不良の場合はやり直しを行うようにした方が、信頼性向上という観点からも好ましい。さらに、最終的な二次硬化を行う前にやり直しが行えるので、固定ピン56の取り外しが容易となる利点もある。

【0057】二次硬化を行った後、再度、固定ピン56とパネル枠体51及びプリズム合成体22との間の接着剤の硬化状態を確認する（図6の工程S16）。硬化状態が不良である場合には、固定ピン56を廃却し（図6の工程S17）、新たな固定ピン56に取り替えて、工程S3以降を繰り返す。一方、硬化状態が良好であれば、液晶パネルユニット50R, 50G, 50Bのプリズムユニット20に対する取り付けは終了する。

【0058】プリズムユニット20に液晶パネルユニット50R, 50G, 50Bが取り付けられて固定された状態を図7に示す。この図7に見られるように、固定ピン56の後端の異形部56bを、パネル枠体51の表面から突出させておくと、プリズムユニット20に対してパネル枠体51を固定したり取り外す場合に、この突出した異形部56bをチャックとして利用できるので好都合である。

【0059】ここで、固定ピン56について詳しく説明する。固定ピン56は、既に述べたように、プリズム合成体22に接着固定される平坦部56a、平坦部56aの他端側に位置し他の部分と区別される形状を有する異形部56b、及び、平坦部56aと異形部56bの間の

部分で孔52cの内面に固定される外周面56cを有してなる。このような要素を有する固定ピン56としては、図8に示されるような各種形状が可能である。

【0060】図8（A）は、外周面56cを円柱とし、その先端を平面にして平坦部56aとし、後端に、凸型の異形部56bを形成したもので、最も基本的なものである。図8（B）は、図8（A）の円柱の中央が膨らんだ樽型としたものであり、これによれば、この中央部を支点としてパネル枠体51が自由に動けるため、位置調整作業がよりやり易くなる。

【0061】図8（C）は、図8（A）の円柱の中央部をその両端部より細くして、そこを両端より高い弹性を持つようにしたものである。この弹性部分56dで、熱膨張係数の違いによって接着部に加わるストレスを吸収し、温度変化により画素ズレを低減させることができる。

【0062】図8（D）は、固定ピン56の平坦部56aの周囲を面取りしたもの、また、図8（E）は固定ピン56の平坦部56a側の外周面56cに溝を設けたものである。これらによれば、接着固定時、この面取り部56eや溝56fに接着剤が回り込んで、接着剤が下方に流れるのを防止することができる。尚、溝56fの大きさや個数は、状況により適宜に定めるものとする。

【0063】このような固定ピン56は、一般にはガラス製のものを使用することができる。しかし、第1枠体52を樹脂成形品とした場合にはガラスに比べて熱膨張率が大きいため、熱膨張の違いにより固定ピン56がこれらの枠体から剥離しやすくなったり、固定ピン56が温度変化によって破壊される場合がある。これらを回避するためには、固定ピン56をアクリル系等の樹脂成形品とすることが望ましい。

【0064】固定ピン56をアクリル系の材質にすることによって、成形加工ができるため、ガラスに比して大幅にコスト低減を図れる。尚、固定ピン56の素材として紫外線を透過させる材料を用いると、固定ピン56を接着固定するための接着剤として、温度上昇が少なく硬化時間の短い紫外線硬化型接着剤を使用することができる。

【0065】このように、本実施形態によれば、液晶パネル40R, 40G, 40Bをそれぞれ保持したパネル枠体51を、4本の固定ピン56と接着剤だけを利用して、プリズム合成体22に安定して固定することが可能である。また、各液晶パネル40R, 40G, 40Bとプリズム合成体22の光入射面との位置決めは、パネル枠体51の孔52cに挿入され先端平坦部56aがプリズム合成体22の光入射面に接着された固定ピン56の外周面56cに沿って、パネル枠体51を移動させながら行うので、その位置決め操作はより容易となり、しかも位置決め精度が向上する。

【0066】以上、本発明を具体的な実施形態に基づき

説明してきたが、本発明は上記の実施形態に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、本技術思想内にある限り、それらの変形や変更も本発明に含まれる。

【0067】 例えば、次のような変更も可能である。

(1) 上記実施形態では、透過型の液晶パネルを用いた投写型表示装置に本発明を適用した場合の例について説明したが、本発明は、反射型の液晶パネルを用いた投写型表示装置にも適用することが可能である。また、後述のように、電気光学装置は液晶パネルに限定されない。ここで、「透過型」とは、液晶パネル等の電気光学装置が光を透過するタイプであることを意味しており、「反射型」とは液晶パネル等の電気光学装置が光を反射するタイプであることを意味している。反射型の電気光学装置を採用した投写型表示装置では、プリズム合体22のようなダイクロイックプリズムが、光を赤、緑、青の三色の光に分離する光分離手段として利用されると共に、変調された三色の光を合成して同一の方向に出射する光合成手段としても利用されることがある。また、電気光学装置と色合成手段との間に偏光ビームスプリッタが配置されることもある。後者の場合には、この偏光ビームスプリッタの面に電気光学装置を固定する構成に、本発明を適用することが可能である。反射型の投写型表示装置にこの発明を適用した場合にも、透過型の投写型表示装置とほぼ同様な効果を得ることができる。

【0068】 (2) また、電気光学装置は液晶パネル(例えば液晶ライトバルブ)に限られず、例えば、マイクロミラーを用いた装置や、CCD(電荷結合素子)であっても良い。また、プリズムは、プリズム合体22のように、4つの三角柱状プリズムの接着面に沿って二種類の色選択面が形成されたダイクロイックプリズムに限られず、色選択面が一種類のダイクロイックプリズムや、偏光ビームスプリッタであっても良い。その他、プリズムは、略六面体状の光透過性の箱の中に光選択面を配置し、そこに液体を充填したようなものであっても良い。

【0069】 (3) さらに、投写型表示装置としては、投写像を観察する方向から投写を行う前面投写型表示装置と、投写像を観察する方向とは反対側から投写を行う背面投写型表示装置とがあるが、上記実施の形態で示した構成は、そのいずれにも適用可能である。

【0070】

【発明の効果】 本願発明によれば、電気光学装置を保持する電気光学装置枠体のプリズムに対する固定を、電気光学装置枠体の周囲に設けた孔に挿入した固定ピンを介して接着剤により行うことにより、プリズムに取り付けた固定枠板が不要となり、装置の小型化が達成できる。同時に、これに付帯する準備作業も削減可能となるため、コストの低減にも寄与することができる。

【0071】 さらに、電気光学装置のファーカス調整や

アライメント調整時、固定ピンの追従性がよくなり、組立ての作業の効率化、及び位置決めの高精度化も達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を適用した投写型表示装置の外観斜視図。

【図2】 (A) 図1の装置の内部の各部品の平面的な配置を示す図。

(B) 同部品の立体的な配置を示す図。

10 【図3】 (A) 光学レンズユニットと投写レンズユニットの部分を取り出して示す図。

(B) 光学系の概略構成図。

【図4】 ヘッド板とプリズムユニット及び液晶パネルユニットの関係を示す斜視図。

【図5】 液晶パネルユニットの各構成部品を分解して示した斜視図。

【図6】 本発明の実施例に係る液晶パネルユニットの取付け工程を示すフロー図。

20 【図7】 本発明の実施例に係るプリズムユニットと液晶パネルユニットの組み付け図。

【図8】 本発明の実施例で使用する固定ピンの形状を示す斜視図。

【図9】 従来技術である投写型表示装置の液晶パネルユニットを示す分解構成図。

【図10】 従来技術である投写型表示装置の液晶パネルユニットの取り付け方法を示すフロー図。

【符号の説明】

1 投写型表示装置

1 a 光軸

30 2 外装ケース

3 アッパークース

4 ロアーケース

5 フロントケース

6 投写レンズユニット

7 電源ユニット

8 光源ランプユニット

9 光学ユニット

20 プリズムユニット

21 プリズム

40 22 プリズム合体

22R, 22G, 22B 光入射面

30 ヘッド板

40R, 40G, 40B 液晶パネル

50R, 50G, 50B 液晶パネルユニット

51 パネル枠体

52 第1枠体

52c 第1枠体(パネル枠体)の固定ピン用孔

53 第2枠体

56 固定ピン

50 56a 固定ピンの平坦部

15

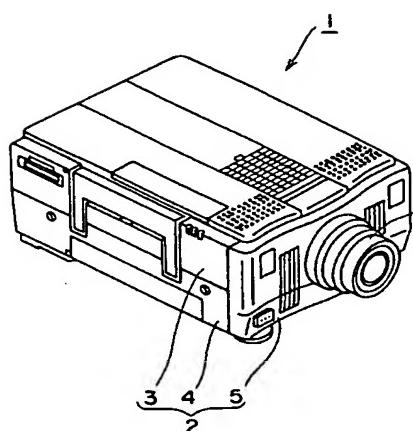
16

56b 固定ピンの異形部

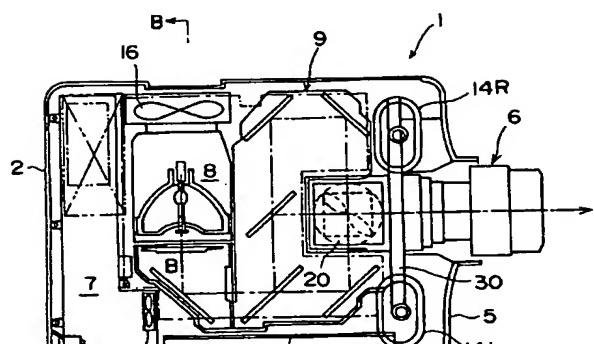
61R, 61G, 61B 偏光板

56c 固定ピンの外周面

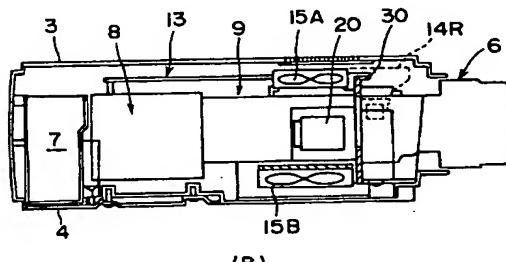
【図1】



【図2】

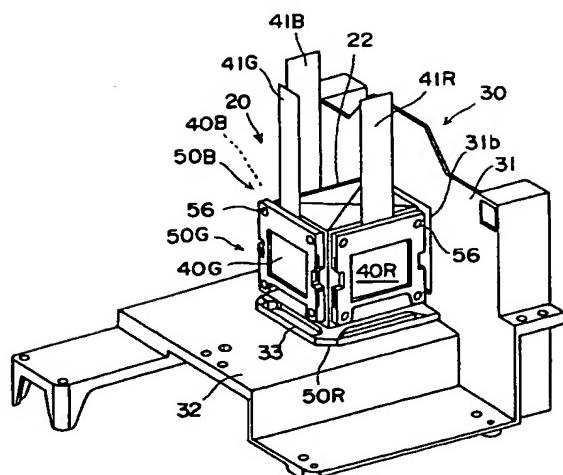


(A)

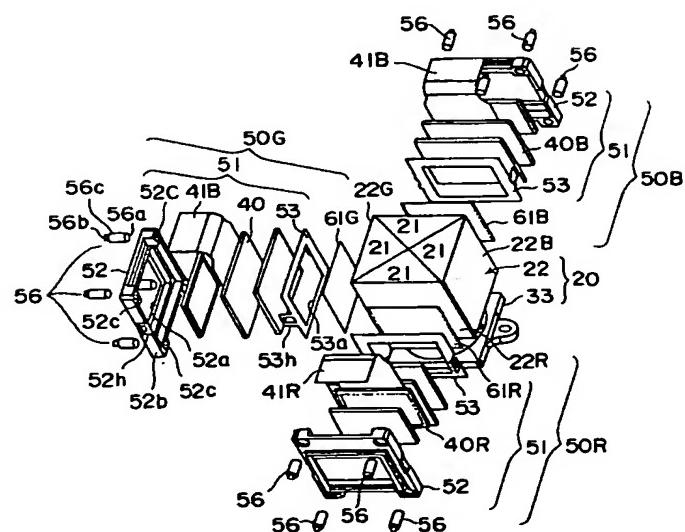


(B)

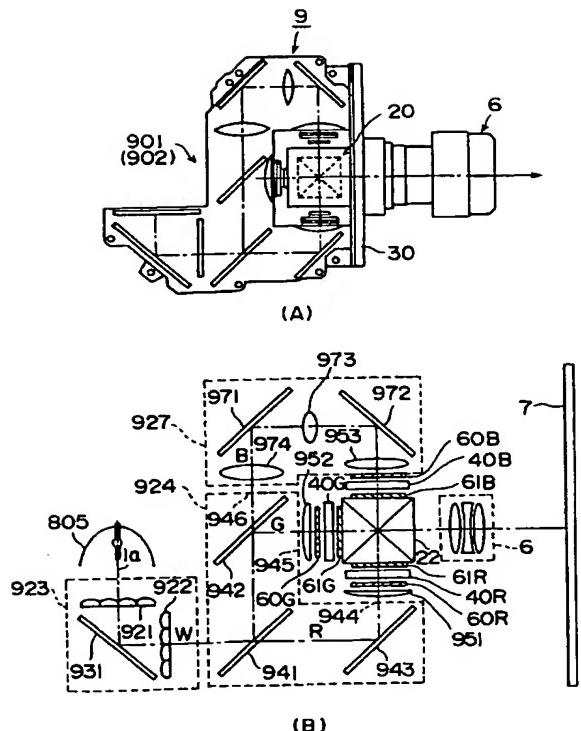
【図4】



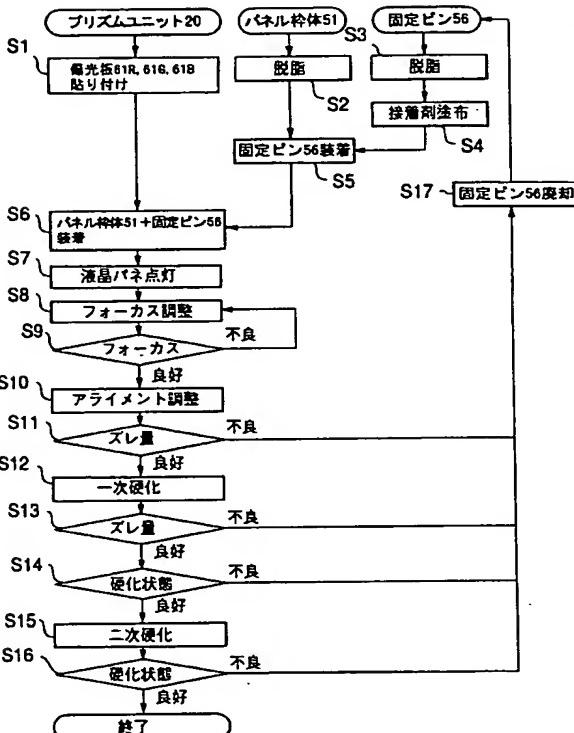
【図5】



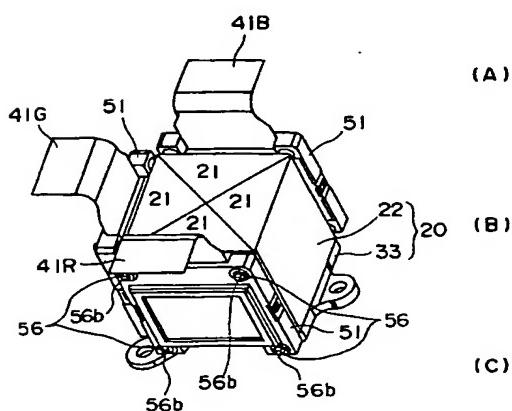
[図3]



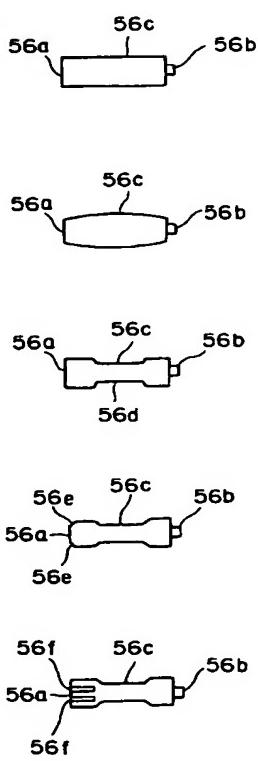
【図6】



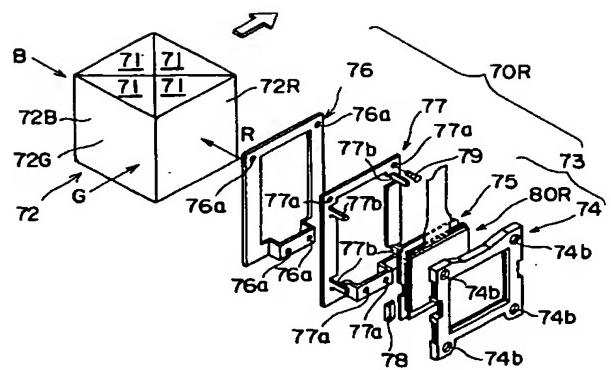
[図7]



[図 8]



【図9】



【図10】

